

УДК 577.175.1

## РОСТРЕГУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА ЗЛАКОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

**А.А. Мариневич<sup>1</sup>, Е.Г. Артемук<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Беларусь

<sup>2</sup> Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь

*Изучено влияние brassinosteroidов (эпикастостерона и гомобраassinолита) на рост растений пшеницы озимой сорта «Сейлор» и ячмень яровой сорта «Стратус». Показано, что наибольшую рострегулирующую активность brassinosteroidы проявляют в концентрации  $10^{-8}$  %.*

### **Введение**

Гормональной системе отводят лидирующую роль в регуляции метаболизма растений, лежащего в основе роста и развития в ходе онтогенеза, а также адаптации к изменяющимся условиям произрастания. Каждый из фитогормонов участвует в регуляции таких интегральных физиологических процессов как рост, развитие и дифференцировка растений в нормальных условиях произрастания и при их изменении, что указывает на активное взаимодействие их друг с другом в единой системе регуляции жизнедеятельности [1].

К настоящему времени накопилось много сведений об участии brassinosteroidов в регуляции протекания разнообразных метаболических процессов в растениях. Благодаря отличительной особенности brassinosteroidов проявлять свое действие на разные культуры в исключительно низких, в сравнении с действием других гормонов, концентрациях, их относят к уникальному классу фитогормонов. Более того, высказывают мнение об их лидирующей роли среди фитогормонов [2]. Имеются данные о том, что brassinosteroidы обладают ростстимулирующим и защитным в отношении разных по природе неблагоприятных

факторов действием на растения, обусловленным их тесным взаимодействием с другими фитогормонами [3].

Способность brassinosterоидов в исключительно низких концентрациях стимулировать рост и развитие растений, повышать устойчивость к стрессовым условиям произрастания, увеличивать продуктивность растений позволяет использовать их в качестве биорациональных, экологически безопасных регуляторов роста, уже нашедших практическое применение в растениеводстве. В последнее время осуществляется синтез целого ряда новых brassinosterоидов, влияние которых на сельскохозяйственные культуры еще не изучено.

Целью данной работы является определение оптимальной концентрации brassinosterоидов (эпикастостерона и гомобрассинолида), оказывающей рострегулирующую активность на злаковые культуры (пшеницу и ячмень).

#### **Методика и объекты исследования**

В качестве объектов исследования были выбраны злаковые культуры: пшеница озимая сорта «Сейлор» и ячмень яровой сорта «Стратус».

Семена злаковых культур предварительно замачивали 6 часов в растворах эпикастостерона (концентрация  $10^{-10}$ – $10^{-5}$  %) и гомобрассинолида (концентрация  $10^{-10}$ – $10^{-5}$  %). В качестве контроля использовалась дистиллированная вода. Далее семена проращивали на влажной фильтровальной бумаге в растительных, помещенных в термостат при температуре 24°C в течение 2 дней. Проросшие семена отбирали с одинаковой длиной корешков и проращивали рулонным методом в емкостях с дистиллированной водой. На 10-е сутки проводили измерение длины корешков и побегов пшеницы и ячменя, а также определяли массу 20 корешков и побегов.

#### **Результаты и их обсуждение**

Проведенные исследования показали, что эпикастостерон в концентрациях  $10^{-10}$ – $10^{-5}$  % оказывал стимулирующее влияние на рост корней и побегов у растений ячменя ярового сорта «Стратус». Так увеличение длины корней, по сравнению с контролем, наблюдалось на 1,1–5,9 %, а побегов на 1,0–7,4 %. Соответственно наблюдалось и увеличение средней массы 20 корней и побегов (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние различных концентраций эпикастостерона на длину корней и побегов растений ячменя ярового сорта «Стратус»

Вариант опыта	Корни		Побеги	
	длина	масса (20 шт)	длина	масса (20 шт)
Контроль	92,27 ± 2,47	1,31 ± 0,18	137,98 ± 2,64	1,98 ± 0,11
10 <sup>-10</sup> %	93,37 ± 3,40	1,56 ± 0,19	140,45 ± 2,83	2,06 ± 0,07
10 <sup>-9</sup> %	93,52 ± 3,00	1,56 ± 0,14	141,85 ± 3,03	2,08 ± 0,11
10 <sup>-8</sup> %	97,72 ± 3,47	1,71 ± 0,10	148,18 ± 2,73	2,18 ± 0,34
10 <sup>-7</sup> %	95,87 ± 2,97	1,54 ± 0,14	146,35 ± 2,94	2,13 ± 0,15
10 <sup>-6</sup> %	94,68 ± 3,10	1,50 ± 0,13	140,97 ± 2,92	2,06 ± 0,06
10 <sup>-5</sup> %	93,27 ± 2,45	1,49 ± 0,26	139,30 ± 3,08	2,02 ± 0,18

Также эпикастостерон в концентрациях 10<sup>-10</sup>–10<sup>-5</sup> % оказывал стимулирующее влияние на рост корней и побегов и у растений пшеницы озимой сорта «Сейлор». Увеличение длины корней наблюдалось на 0,7–15,9 %, длины побегов – на 1,0–9,8 %. Средняя масса корней пшеницы увеличилась на 1,5–17,9 %, а побегов – на 1,3–15,2 % (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние различных концентраций эпикастостерона на длину корней и побегов растений пшеницы озимой сорта «Сейлор»

Вариант опыта	Корни		Побеги	
	длина	масса (20 шт)	длина	масса (20 шт)
Контроль	105,63 ± 1,60	1,34 ± 0,05	126,50 ± 2,38	1,58 ± 0,06
10 <sup>-10</sup> %	115,07 ± 2,08	1,48 ± 0,03	131,10 ± 2,64	1,74 ± 0,06
10 <sup>-9</sup> %	116,65 ± 2,24	1,48 ± 0,05	136,62 ± 2,31	1,77 ± 0,03
10 <sup>-8</sup> %	122,45 ± 2,38	1,58 ± 0,03	138,88 ± 2,51	1,82 ± 0,02
10 <sup>-7</sup> %	117,72 ± 1,79	1,50 ± 0,10	130,97 ± 2,59	1,66 ± 0,01
10 <sup>-6</sup> %	117,28 ± 1,91	1,50 ± 0,08	127,72 ± 2,97	1,62 ± 0,04
10 <sup>-5</sup> %	106,38 ± 1,71	1,36 ± 0,10	127,93 ± 1,91	1,60 ± 0,10

Ростстимулирующее действие на корни ячменя ярового оказывал гомобраassinolid в концентрациях 10<sup>-7</sup> и 10<sup>-8</sup> %. Так, длина корней увеличилась на 3,0–7,6 %, а побегов – на 4,6–7,1 % по сравнению с контрольными растениями (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние различных концентраций гомобрассинолида на длину корней и побегов растений ячменя ярового сорта «Стратус»

Вариант опыта	Корни		Побеги	
	длина	масса (20 шт)	длина	масса (20 шт)
Контроль	106,58 ± 2,50	1,46 ± 0,13	130,55 ± 2,77	2,03 ± 0,17
10 <sup>-10</sup> %	101,73 ± 3,13	1,36 ± 0,12	130,12 ± 2,91	1,94 ± 0,13
10 <sup>-9</sup> %	105,50 ± 2,95	1,38 ± 0,21	130,23 ± 2,35	1,99 ± 0,15
10 <sup>-8</sup> %	114,67 ± 2,68	1,51 ± 0,13	139,88 ± 2,28	2,10 ± 0,12
10 <sup>-7</sup> %	109,75 ± 3,27	1,43 ± 0,09	136,57 ± 2,06	2,08 ± 0,09
10 <sup>-6</sup> %	105,25 ± 3,04	1,40 ± 0,10	131,32 ± 1,94	2,06 ± 0,08
10 <sup>-5</sup> %	105,18 ± 3,19	1,43 ± 0,09	131,93 ± 2,49	2,06 ± 0,16

У растений пшеницы озимой сорта «Сейлор» гомобрассинолид оказал рост-стимулирующее влияние в концентрациях 10<sup>-9</sup>–10<sup>-5</sup> %. Увеличение длины корней наблюдалось на 1,4–12,2 %, а побегов на 17,1–18,6 %. Средняя масса корней увеличилась на 1,6–17,1 % и побегов на 7,4–10,7 % (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние различных концентраций гомобрассинолида на длину корней и побегов растений пшеницы озимой сорта «Сейлор»

Вариант опыта	Корни		Побеги	
	длина	масса (20 шт)	длина	масса (20 шт)
Контроль	110,90 ± 3,00	1,23 ± 0,08	107,20 ± 3,17	1,49 ± 0,12
10 <sup>-10</sup> %	102,15 ± 1,72	1,14 ± 0,04	123,05 ± 2,02	1,60 ± 0,02
10 <sup>-9</sup> %	113,52 ± 2,11	1,26 ± 0,04	126,02 ± 2,04	1,62 ± 0,05
10 <sup>-8</sup> %	124,38 ± 2,22	1,44 ± 0,04	127,13 ± 2,14	1,65 ± 0,09
10 <sup>-7</sup> %	118,78 ± 2,12	1,41 ± 0,11	125,68 ± 2,25	1,61 ± 0,10
10 <sup>-6</sup> %	112,40 ± 1,86	1,26 ± 0,04	125,48 ± 2,05	1,60 ± 0,04
10 <sup>-5</sup> %	112,43 ± 1,74	1,25 ± 0,03	125,85 ± 1,82	1,60 ± 0,03

## Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований по определению оптимальных концентраций brassinosteroids, оказывающих рострегулиру-

щую активность на злаковые культуры можно отметить, что наибольшее влияние на рост корней и побегов у злаковых культур (ячмень и пшеница) оказывает эпикастостерон и гомобрассинолид в концентрации  $10^{-8}$  %.

Оптимальные концентрации эпикастостерона и гомобрассинолида будут использованы для дальнейшего изучения влияния brassinosteroids на индекс толерантности злаковых культур (ячменя и пшеницы) в условиях пороговых токсических концентраций тяжелых металлов.

### Литература

1. Кулаева, О. Н. Гормональная регуляция физиологических процессов у растений на уровне синтеза РНК и белка / О. Н. Кулаева. – М. : Наука, 1982. – 83 с.
2. Хрипач, В. А. Брассиностероиды / В. А. Хрипач, Ф. А. Лахвич, В. Н. Жабинский. – Минск : Наука и техника, 1993. – 287 с.
3. Деева, В. П. Регуляторы роста растений: механизмы действия и использование в агротехнологиях / В. П. Деева. – Минск: Белорус. наука, 2008. – 133 с.

### **Artsiamuk A.G., Marynevich A.A. Growth regulating action of brassinosteroids on cereals**

*The influence of brassinosteroids (epicastosterone and homobrassinolide) on growth of winter wheat variety "Sailor" and spring barley variety "Stratus" was studied. It was revealed that the highest growth-regulating activity of brassinosteroids is shown in the concentration of  $10^{-8}$  %.*